

**PEMANFAATAN KALSIUM PADA PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)
DENGAN SUPLEMENTASI VITAMIN D DALAM RANSUM
YANG MENGANDUNG FITASE**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Guna memperoleh derajat Sarjana Peternakan
Di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Program Studi Peternakan



**Oleh:
EPRILIA ARISTIA RINI
H0512046**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

**PEMANFAATAN KALSIUM PADA PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)
DENGAN SUPLEMENTASI VITAMIN D DALAM RANSUM
YANG MENGANDUNG FITASE**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

EPRILIA ARISTIA RINI

H0512046

**telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 12 Mei 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Tim Penguji

Ketua



**Dr. sc. agr. Adi Ratriyanto, S.Pt, M.P.
NIP. 19720421 200012 1 001**

Anggota I



**Rysca Indreswari S.Pt., M. Si.
NIP. 19830706 200812 2 001**

Anggota II



**Drh. Sunarto, M. Si.
NIP. 19550629 198601 1 001**

Surakarta, Mei 2016

**Mengetahui
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan**



**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.
NIP. 19560225 198601 1 001**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya serta memberikan petunjuk, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Pemanfaatan Kalsium pada Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dengan Suplementasi Vitamin D dalam Ransum yang Mengandung Fitase**“ Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
2. Kepala Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Dr. sc. agr. Adi Ratriyanto, S.Pt, MP. selaku pembimbing utama dan ketua penguji yang telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu, tenaga, pikiran, masukan, arahan, nasihat, serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Rysca Indreswari, S.Pt., M.Si., selaku pembimbing pendamping dan anggota penguji I yang telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu, tenaga, pikiran, masukan, arahan, nasihat, serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Drh. Sunarto, M. Si. selaku anggota penguji II skripsi atas evaluasi, masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Ir. Suharto, M. S. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh pendidikan di Program Studi Peternakan Universitas Sebelas Maret.
7. Bapak, ibu dosen dan staf Program Studi Peternakan atas pengajaran dan bimbingan serta bantuannya selama masa perkuliahan.
8. Keluarga saya, ayah tercinta Suharisman, ibu tercinta Sri Wahyuni, adik-adik tersayang Ambar Wahyu Astuti, Rajsanjani Alya Nurriska dan Yusuf Arkaan Amrullah atas semua doa, dukungan, kasih sayang, semangat, serta pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis.

9. Tim penelitian (Ahmad Beni Sopyan, Priyanggana Adi Pradana, Khiyarotunisa Dwi Aning Eprilian, Try Haryanto) yang selalu bersama membantu, mendukung dan bekerja bersama selama proses penelitian dan penyusunan skripsi, serta teman-teman angkatan 2012 dan semua sahabat yang selalu memberikan semangat, bantuan dan doanya.
10. Sahabat-sahabat saya yang selalu mendukung dan membantu selama proses penelitian (Intan Umi Latifah, Nofi Ratnasari, Heni Purwanti, Isti Inayah).
11. Teman-teman kos Pak RT yang telah membantu dan mengerti disaat saat revisi skripsi (Ajeng, Sandy, Lia, Fika, Vety, Sani).
12. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Puyuh	4
B. Ransum puyuh	5
C. Vitamin D	6
D. Asam Fitat dan Fitase	7
E. Metabolisme Kalsium	8
HIPOTESIS	11
III. MATERI DAN METODE	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
C. Desain Penelitian	14
D. Metode Penelitian	15
E. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Konsumsi Kalsium	18

B. Bobot Kerabang.....	19
C. Massa Kalsium Kerabang.....	20
D. Pemanfaatan Kalsium.....	20
V. SIMPULAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Kebutuhan nutrien puyuh fase produksi.....	5
2.	Konsumsi ransum pada berbagai umur dan berat puyuh	6
3.	Kandungan nutrien bahan pakan penyusun ransum perlakuan	13
4.	Susunan ransum dan kandungan nutrien ransum perlakuan	14
5.	Pengaruh suplementasi vitamin D terhadap pemanfaatan kalsium puyuh (<i>Coturnix coturnix japonica</i>).....	18

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Struktur vitamin D2 dan D3	6
2.	Pembentukan kerabang telur	9
3.	Laju deposisi kalsium karbonat	10

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Hasil analisis variansi konsumsi kalsium.....	28
2.	Hasil analisis variansi bobot kerabang	29
3.	Hasil analisis variansi massa kalsium kerabang.....	31
4.	Hasil analisis variansi pemanfaatan kalsium.....	33
5.	Ucapan terima kasih	34

**PEMANFAATAN KALSIUM PADA PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)
DENGAN SUPLEMENTASI VITAMIN D DALAM RANSUM
YANG MENGANDUNG FITASE**

**Eprilia Aristia Rini
H0512046**

RINGKASAN

Kalsium (Ca) berperan penting dalam pembentukan kerabang. Kerabang sebagian besar terdiri atas persenyawaan Ca yang berupa kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5%. Vitamin D berfungsi untuk mempertahankan konsentrasi Ca dan fosfor (P) dalam keadaan normal dengan meningkatkan efisiensi usus halus untuk absorpsi mineral dari ransum. Vitamin D perlu ditambahkan secara rutin ke dalam ransum agar mengkonversi 7-dehydrocholesterol menjadi vitamin D untuk pemeliharaan produksi telur dan pembentukan kerabang telur. Absorpsi Ca dari dalam usus halus dikontrol oleh vitamin D didahului dengan terbentuknya calbindin. Calbindin inilah yang akan berikatan dengan Ca sehingga dapat digunakan untuk pemanfaatan Ca. Bahan pakan nabati seperti biji-bijian mengandung asam fitat (myo-inositol(1,2,3,4,5,6) hexakisfosfat) yang tidak dapat dicerna oleh pencernaan unggas. Oleh karena itu diperlukan fitase dalam ransum agar dapat membebaskan ikatan fitat dengan mineral seperti Ca, Mg, Fe, protein dan glukosa sehingga dapat tercerna serta terabsorpsi dalam pencernaan. Vitamin D dan fitase memiliki hubungan yang sinergis dalam pemanfaatan Ca. Suplementasi vitamin D dan fitase pada ransum dapat meningkatkan aktivitas fitase, yang akibatnya dapat meningkatkan pemanfaatan Ca. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh suplementasi vitamin D dalam ransum puyuh yang mengandung fitase dilihat dari konsumsi kalsium, bobot kerabang, massa kalsium kerabang dan pemanfaatan kalsium.

Materi yang digunakan adalah 500 ekor puyuh berumur 30 hari dengan bobot awal $102,59 \pm 5,76$ g. Desain yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari lima ulangan dan

setiap ulangan terdiri dari 20 ekor puyuh. Analisis kandungan Ca ransum, ekskreta dan kerabang dilakukan di Laboratorium Chem-Mix Pratama, Yogyakarta. Lima perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah P0 = ransum basal (mengandung fitase 500 FTU/kg, Ca 3,3%, P tersedia 0,5%); P1 = ransum basal + 500 IU vitamin D (0,25 g/kg); P2 = ransum basal + 1.000 IU vitamin D (0,50 g/kg); P3 = ransum basal + 1.500 IU vitamin D (0,75 g/kg); P4 = ransum basal + 2.000 IU vitamin D (1,00g/kg). Sebanyak dua ekor puyuh setiap unit percobaan diambil kemudian ditempatkan dalam kandang individu pada akhir periode produksi telur ke-2 untuk dilakukan uji pencernaan Ca secara *in vivo*. Koleksi telur dilakukan selama tiga hari. Telur dikumpulkan kemudian dilakukan pemisahan antara isi telur dengan kerabang. Kerabang telur yang bersih ditimbang untuk mengetahui bobot kerabangnya dan diambil sampel secara komposit untuk dianalisis kandungan Ca. Data dianalisis menggunakan analisis variansi, apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test*.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa suplementasi vitamin D sebesar 500 IU dapat meningkatkan bobot kerabang dan massa kalsium kerabang ($P < 0,05$) tetapi belum dapat meningkatkan konsumsi kalsium serta pemanfaatan kalsium. Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah suplementasi vitamin D sebesar 500 IU dalam ransum dapat meningkatkan bobot kerabang dan massa kalsium kerabang.

Kata kunci : puyuh, vitamin D, fitase, bobot kerabang, pemanfaatan kalsium

**CALCIUM UTILIZATION IN QUAILS (*Coturnix coturnix japonica*) FED
DIET CONTAINING PHYTASE AND SUPPLEMENTED WITH
VITAMIN D**

Eprilia Aristia Rini

H0512046

SUMMARY

Calcium (Ca) plays an important role in the formation of eggshell. Eggshell consisted mostly of Ca in the form of calcium carbonate (CaCO_3) approximately 98.5%. Vitamin D maintains the concentration of Ca and phosphorus (P) in a normal level by increasing the efficiency small intestine for absorption of minerals from the diet. Vitamin D need to be added in diet for conversion of 7-dehydrocholesterol to vitamin D to maintain egg production and eggshell formation. Ca absorption from small intestine is controlled by vitamin D preceded by formation of calbindin. Calbindin binds Ca, therefore it can be used for Ca utilization. Feedstuffs originated from plant such as grains containing phytic acid (myo-inositol (1,2,3,4,5,6) hexakisfosfat) which can not be digested by poultry. Phytase is needed in the diet to release the phytate bond with minerals such as Ca, Mg, Fe, protein and glucose, thus it can be digested and absorbed in the digestive tract of poultry. Vitamin D and phytase have a synergistic relationship in the Ca utilization. Supplementation vitamin D and phytase in diet increase the activity of phytase, which consequently increasing Ca utilization. The aim of this experiment was to examine the effect of vitamin D supplementation in quail diet containing phytase on calcium intake, eggshell weight, Ca mass of eggshell and calcium utilization.

The experiment used 500 quails aged 30 days with an initial body weight of 102.59 ± 5.76 g. The experimental design used was the completely randomized design with five treatments, each treatment consisted of five replications of 20 quails. The analysis of Ca in the diets, excreta and eggshell was carried out at the Chem-Mix

Pratama Laboratory, Yogyakarta. Five dietary treatments given in this experiment were P0 = basal diet (containing phytase 500 FTU/kg, Ca 3.3%, P available 0.5%), P1 = basal diet supplemented with 500 ICU/kg vitamin D (0.25 g/kg); P2 = basal diet with 1,000 ICU/kg vitamin D (0.50 g/kg); P3 = basal diet with 1,500 ICU/kg vitamin D (0.75 g/kg); P4 = basal diet with 2,000 ICU/kg vitamin D (1.00 g/kg). At the end of the second period of egg production, 2 quails from each experimental unit were taken and placed in individual cages to perform the *in vivo* digestibility. Eggs were collected for three days and then separated between the contents and eggshell. Eggshell were weighed and representative samples were taken to analyse the Ca content. Data were analysed using analysis of variance and continued by Duncan Multiple Range Test for significant results.

The results analysis of variance showed that supplementation of 500 IU vitamin D increased eggshell weight and Ca mass of eggshell ($P < 0.05$) did not increase calcium intake and calcium utilization. The conclusion that can be taken from this experiment is the supplementation of 500 IU vitamin D in the diet containing phytase increased eggshell weight and Ca mass of eggshell.

Keywords: quails, vitamin D, phytase, eggshell weight, calcium utilization

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kalsium (Ca) berperan penting dalam pembentukan kerabang. Kerabang sebagian besar terdiri atas persenyawaan Ca yang berupa kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5% (Umar, 2000). Ca diperlukan untuk kalsifikasi kerabang. Pemenuhan kebutuhan Ca diperoleh dari ransum, maka kebutuhan Ca dalam ransum harus tercukupi (Yuwanta, 2004).

Vitamin D berfungsi untuk mempertahankan konsentrasi Ca dan fosfor (P) dalam keadaan normal dengan meningkatkan efisiensi usus halus untuk absorpsi mineral dari ransum (Muhilal dan Sulaeman, 2004). Vitamin D dapat disintesis di kulit, dikatalisasi oleh radiasi ultraviolet dari 7-dehydrocholesterol yang ada di dalam dermis dan epidermis (Pedrosa dan Castro, 2005) atau dapat diberikan dalam ransum. Ayam petelur biasanya dikandangkan di dalam ruangan dan tidak menerima cukup radiasi matahari untuk mengkonversi 7-dehydrocholesterol di tingkat yang cukup untuk menghasilkan vitamin D. Oleh karena itu vitamin D ditambahkan secara rutin ke dalam ransum ayam petelur, untuk produksi telur dan pembentukan kerabang telur (Nascimento *et al.*, 2014). Absorpsi Ca dari dalam usus halus yang dikontrol oleh vitamin D didahului dengan terbentuknya calbindin. Calbindin inilah yang akan berikatan dengan Ca dan memfasilitasi Ca untuk melintasi membran sel epitelium usus halus, sehingga dapat digunakan untuk pemanfaatan Ca (Kasiyati *et al.*, 2010).

Bahan pakan nabati seperti biji-bijian mengandung zat antinutrisi berupa asam fitat (myo-inositol(1,2,3,4,5,6) hexakisfosfat) yang tidak dapat dicerna oleh pencernaan unggas. Asam fitat merupakan senyawa yang terdapat pada kotiledon biji-bijian (Astawan, 2009) dan merupakan bentuk penyimpanan P yang dapat mencapai 80% dari total P yang ada pada bahan baku ransum nabati (Amin *et al.*, 2011). Fitase perlu ditambahkan untuk menekan akibat buruk dari asam fitat. Menurut Selle *et al.* (2010), suplementasi fitase ke dalam ransum dapat mendegradasi asam fitat dalam saluran pencernaan, sehingga bahan pakan dapat

lebih efisien untuk dicerna. Fitase dapat membebaskan ikatan fitat dengan mineral lain seperti Ca, Mg, Fe, protein dan glukosa sehingga dapat tercerna serta terabsorpsi dalam pencernaan.

Vitamin D dan fitase memiliki hubungan yang sinergis dalam pemanfaatan Ca. Apabila keduanya ditambahkan ke dalam ransum maka penggunaan Ca akan lebih efisien. Suplementasi fitase dan vitamin D pada ransum dapat meningkatkan aktivitas fitase, yang akibatnya dapat meningkatkan pemanfaatan Ca (Edward, 1993). Hasil penelitian Edwards *et al.* (1992) menunjukkan bahwa suplementasi fitase dan vitamin D dapat meningkatkan plasma Ca dan P. Berdasarkan uraian di atas diperlukan sebuah kajian untuk mengetahui pemanfaatan Ca pada puyuh dengan suplementasi vitamin D dalam ransum yang mengandung fitase.

B. Rumusan Masalah

Kalsium dalam ransum berperan penting dalam kalsifikasi kerabang maka dari itu kebutuhan Ca dalam ransum harus tercukupi. Ca dalam kerabang sebagian besar terdapat dalam bentuk CaCO_3 . Suplementasi vitamin D perlu diberikan pada unggas yang terdapat di dalam ruangan atau kurang terkena sinar ultraviolet. Kurangnya sinar ultraviolet membuat unggas tidak mampu mengkonversi 7-dehydrocholesterol menjadi vitamin D yang nantinya digunakan untuk pembentukan kerabang telur. Vitamin D berfungsi dalam absorpsi kalsium dengan meningkatkan efisiensi usus halus. Absorpsi Ca dari dalam usus halus yang dikontrol oleh vitamin D didahului dengan terbentuknya calbindin.

Asam fitat dapat mengikat kalsium sehingga dapat menurunkan ketersediaan kalsium. Hal ini dikarenakan unggas tidak memiliki enzim fitase pada sistem pencernaannya. Maka dari itu perlu fitase dalam ransum yang berfungsi untuk memecah ikatan fitat dengan kalsium sehingga ketersediaan kalsium meningkat. Vitamin D dan fitase memiliki hubungan yang sinergis, yaitu vitamin D dapat meningkatkan aktivitas fitase yang diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan kalsium.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh suplementasi vitamin D dalam ransum puyuh yang mengandung fitase dilihat dari konsumsi kalsium, bobot kerabang, massa kalsium kerabang dan pemanfaatan kalsium.